

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/BR05/000012

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: BR  
Number: PI0402375-7  
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 March 2005 (09.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.**  
**Instituto Nacional da Propriedade Industrial**  
**Diretoria de Patentes**


---

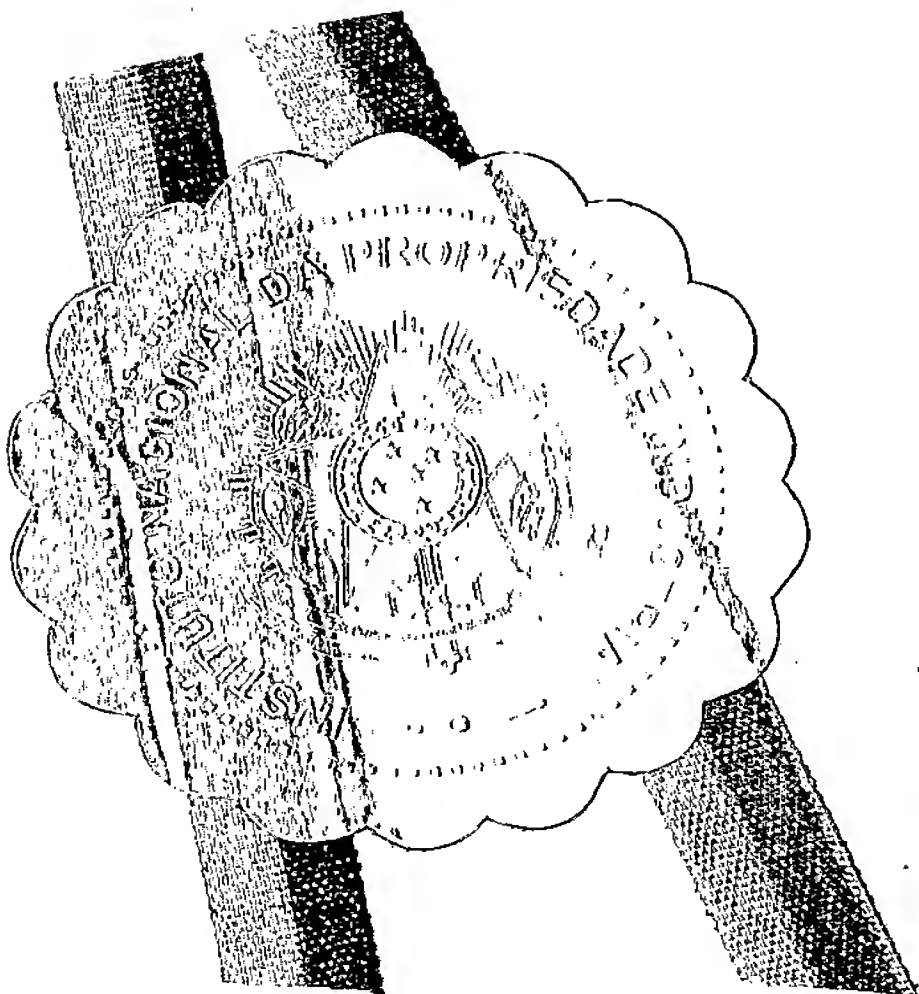
**CÓPIA OFICIAL**

**PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE**

**O documento anexo é a cópia fiel de um  
Pedido de Patente de Invenção.  
Regularmente depositado no Instituto  
Nacional da Propriedade Industrial, sob  
Número PI 0402375-7 de 30/01/2004**

**Rio de Janeiro, 24 de Fevereiro de 2005.**

  
**Oscar Paulo Bueno**  
**Chefe do Nucad**  
**Mat: 0449117**



30 JUN 21 000949

DEPÓSITOS DE PATENTES

Protocolo

Número (21)

## DEPÓSITO

Pedido de Patente ou de  
Certificado de Adição



PI0402375-7

depósito / /

Espaço reservado para etiqueta (número e data de depósito)

**Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:**

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

**1. Depositante (71):**

1.1 Nome: COPPE/UFRJ-COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

1.2 Qualificação: AUTARQUIA 1.3 CGC/CPF: 33663683005509

1.4 Endereço completo: CENTRO DE TECNOLOGIA, S/Nº BLOCO G- ILHA DO FUNDÃO - RIO DE JANEIRO-RJ

1.5 Telefone:

FAX:

☐ continua em folha anexa

**2. Natureza:**

☒ 2.1 Invenção ☐ 2.1.1. Certificado de Adição ☐ 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: **PATENTE DE INVENÇÃO**

**3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):**  
**USINA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA PELA**

☒ continua em folha anexa

**4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de .**

**5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:**

Nº de depósito Data de Depósito (66)

**6. Prioridade - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):**

| País ou organização de origem | Número do depósito | Data do depósito |
|-------------------------------|--------------------|------------------|
|                               |                    |                  |
|                               |                    |                  |
|                               |                    |                  |

☐ continua em folha anexa

**7. Inventor (72):**

☐ Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)  
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: SEGEN FARID ESTEFEN

7.2 Qualificação: ENGENHEIRO  
7.3 Endereço: RUA FILADÉLFIA, 8 - SANTA TEREZA - RIO DE JANEIRO - RJ  
7.4 CEP: 20240250 7.5 Telefone

☒ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):  
(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97):

☐ em anexo

10. Procurador (74):

10.1 Nome JOUBERT GONÇALVES DE CASTRO

CPF/CGC: 444.397.687-68

10.2 Endereço: PRAIA DE ICARAÍ, 237/1301 B ICARAÍ - NITERÓI - RJ

10.3 CEP: 24230003

10.4 Telefone 21 2705 0418

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):  
(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

|                                     |  |         |                                     |                           |         |
|-------------------------------------|--|---------|-------------------------------------|---------------------------|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 11.1 Guia de recolhimento                | 01 fls. | <input checked="" type="checkbox"/> | 11.5 Relatório descritivo | 05 fls. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 11.2 Procuração                          | 02 fls. | <input checked="" type="checkbox"/> | 11.6 Reivindicações       | 01 fls. |
| <input type="checkbox"/>            | 11.3 Documentos de prioridade            | fls.    | <input checked="" type="checkbox"/> | 11.7 Desenhos             | 03 fls. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 11.4 Doc. de contrato de Trabalho        | 02 fls. | <input checked="" type="checkbox"/> | 11.8 Resumo               | 01 fls. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 11.9 Outros (especificar): DOC DE CESSÃO |         |                                     |                           | 01 fls. |
|                                     | 11.10 Total de folhas anexadas:          |         |                                     |                           | 16 fls; |

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

21/04/2004  
Local e Data

João Gonçalves de Castro  
Assinatura e Carimbo

Deputado Federal  
245 0003 JUB

CONTINUAÇÃO  
QUADRO 3 Título da Invenção (54)

USINA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA PELAS ONDAS DO MAR

CONTINUAÇÃO  
QUADRO 7 Inventor (72)

Segen Farid Estefen, brasileiro, casado, carteira de identidade 36659 CREA/RJ, CPF 135.786.856-15

Paulo Roberto da Costa, brasileiro, casado, engenheiro, carteira de identidade 14254/80 CREA/RJ, CPF 360.831.787-20, residente na rua Viaduto Cristóvão Colombo, 159 BL5 301, Pilares, Rio de Janeiro, RJ

Marcelo Martins Pinheiro, brasileiro, casado, Técnico em Laboratório, carteira de identidade 08573869-8, CPF 803.950.316-72, residente na rua Profa. Zuleica, 266, Ilha da Conceição, Niterói, RJ.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
"Usina para Geração de Energia Elétrica utilizando as Ondas  
do Mar".

Campo Técnico

5 A concepção ora proposta trata de uma usina para  
geração de energia elétrica pelas ondas do mar, utilizando  
diferentes equipamentos interligados como flutuadores, bombas  
hidráulicas, câmara hiperbárica, válvula reguladora de vazão,  
turbina hidráulica e gerador elétrico.

10 Técnicas Anteriores

Segundo alguns registros, no ano de 1899 na França,  
a energia das ondas já era empregada diretamente no  
acionamento de bombas, serras, moinhos e outros mecanismos  
pesados.

15 A partir da década de 70, com a crise do petróleo,  
houve um significativo incremento na pesquisa científica  
mundial para um melhor aproveitamento desse tipo de energia,  
particularmente na Europa.

20 Atualmente, já se inicia como demonstração  
comercial, o fornecimento de eletricidade produzida através  
da energia das ondas do mar. Como exemplos, a Holanda com o  
projeto AWS (Archimedes Wave Swing) com 2MW de potência,  
Portugal com o projeto OWC (Oscillating Water Column) com 400  
25 kW de potência, e o Reino Unido com o projeto LIMPET com 500  
kW de potência. A Dinamarca se encontra na fase de instalação  
no mar do projeto WAVE DRAGON, com 4MW de potência.

30 Estados Unidos, Canadá, Austrália, Irlanda,  
Noruega, Nova Zelândia, Espanha, Suécia, Grécia, Índia,  
China, Coreia e Japão são exemplos de países que também vem  
desenvolvendo tecnologia nessa área.



12

## 5

## Descrição dos Equipamentos e Funcionamento da Usina

10

15

25

30

usina pode também ser instalada em alto mar, em lâminas d'água superiores a 35 metros (sistema *offshore*.

Condições de Processos (parâmetros de operação)

5 A potência gerada pela usina é dada pelo produto da vazão pela pressão fornecida pela câmara hiperbarica durante a operação. Esta pressão numa usina hidrelétrica convencional representa a altura da queda d'água (energia potencial). As faixas de pressão de operação da usina estão associadas às condições de mar predominantes em cada local, tais como 10 freqüência e altura médias das ondas, podendo assumir valores como os indicados na tabela abaixo.

|    |      |     |      |
|----|------|-----|------|
|    | psi  | bar | mca  |
|    | 500  | 35  | 350  |
|    | 1000 | 70  | 700  |
| 15 | 1500 | 105 | 1050 |
|    | 2000 | 140 | 1400 |
|    | 2500 | 175 | 1750 |

20 A usina pode utilizar como reservatório d'água o próprio oceano ou operar em circuito fechado com água tratada armazenada num reservatório contido na própria usina.

25 Após a sucção e bombeamento para as câmaras hiperbáricas, a água é então direcionada, em alta pressão, para uma turbina hidráulica. A vazão do jato d'água na turbina é controlada por uma válvula resistente a altas pressões, especialmente desenvolvida para atender ao controle da potência durante as variações da demanda elétrica, assim como a parada da usina para manutenção ou emergência.

Descrição dos desenhos



A Figura 1 ilustra a seqüência dos equipamentos que compõem a usina, onde A representa o flutuador, B o braço horizontal de articulação, C bomba hidráulica de movimento alternativo, D plataforma de sustentação e fixação dos equipamentos, E câmara hiperbárica, F válvula reguladora de vazão, G turbina hidráulica, H gerador elétrico.

As Figuras 2 e 3 são desenhos em corte dos componentes internos da válvula controladora de vazão. Na Figura 2 a peça A representa o corpo principal da válvula, B a agulha de ajuste da vazão, C o anel roscado de ajuste da distância de aproximação da válvula, D a estrutura de fixação da válvula e E representa o conjunto mecânico responsável pelo ajuste fino da vazão. A Figura 3 detalha o conjunto mecânico de ajuste fino da vazão, onde A representa o corpo principal, B a agulha de ajuste da vazão, C conjunto de garras móveis (tipo alicates) do sistema de ajuste fino.

#### Vantagens

- Produção de energia limpa e renovável.
- Contribui adicionando energia elétrica a rede existente.
- Pode ser instalada para abastecer ilhas ou outros locais da costa distantes da rede elétrica.
- Instalações modulares e compactas requerendo baixas vazões por operarem com altas pressões, implicando em redução de custos.
- Não requer importação, todos os itens são nacionais.
- A alteração da potência pode ser feito pela adição ou retirada de módulos.
- Além de não poluentes, outros possíveis impactos ambientais são praticamente desprezíveis.

A configuração dos equipamentos ora listados na presente invenção, não devem ser considerados como limitativos ao escopo da mesma, pois podem sofrer variações de acordo com as características do sitio onde seram  
5 instalados os equipamentos.

Reivindicações

1- "Usina para Geração de Energia Elétrica pelas Ondas do Mar", que consiste numa instalação composta de partes mecânicas e hidráulicas, caracterizada por utilizar flutuadores com braços horizontais acoplados a bombas hidráulicas de movimentos alternados, câmaras hiperbáricas para o armazenamento da pressão dos fluidos gás nitrogênio e água, responsáveis pelo acionamento do grupo turbina / gerador.

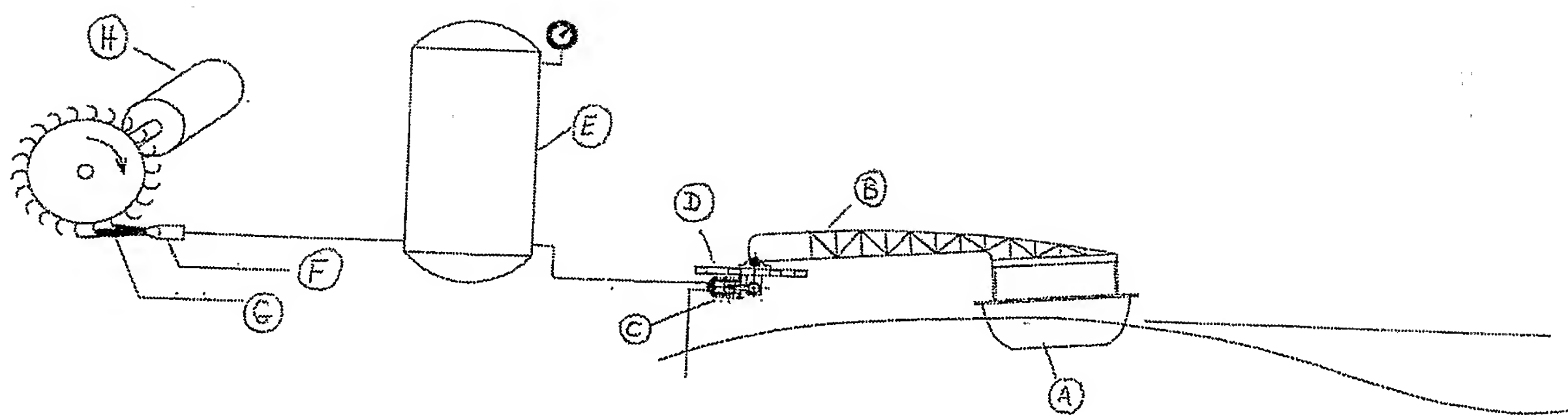
2- "Usina para Geração de Energia Elétrica pelas Ondas do Mar" de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por câmara hiperbárica, utilizando preferencialmente gás nitrogênio / água ou ar / água.

3- "Usina para Geração de Energia Elétrica pelas Ondas do Mar", que consiste numa instalação composta de partes mecânicas e hidráulicas, caracterizada pela utilização de válvula reguladora de vazão, conforme Figura 2, que consiste de um corpo principal A, de agulha de ajuste da vazão B, de anel roscado de ajuste da distância de aproximação da válvula C, da estrutura de fixação da válvula D e do conjunto mecânico responsável pelo ajuste fino da vazão E.

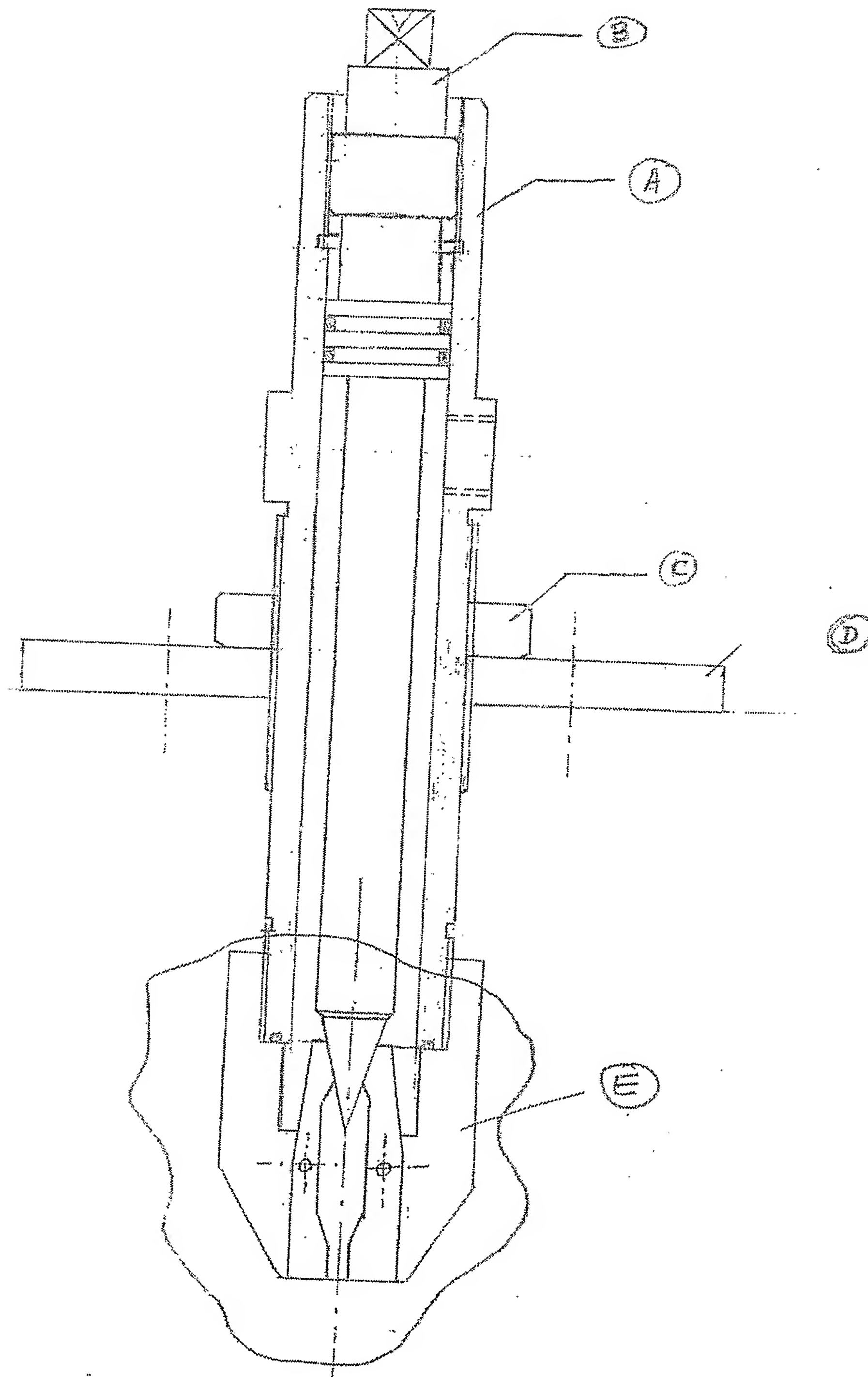
4- "Usina para Geração de Energia Elétrica pelas Ondas do Mar", caracterizada pela tecnologia de utilização de câmaras hiperbáricas que viabilizam a operação da usina com baixas vazões e altas pressões.

FIGURAS

1



**Figura 1**

**Figura 2**

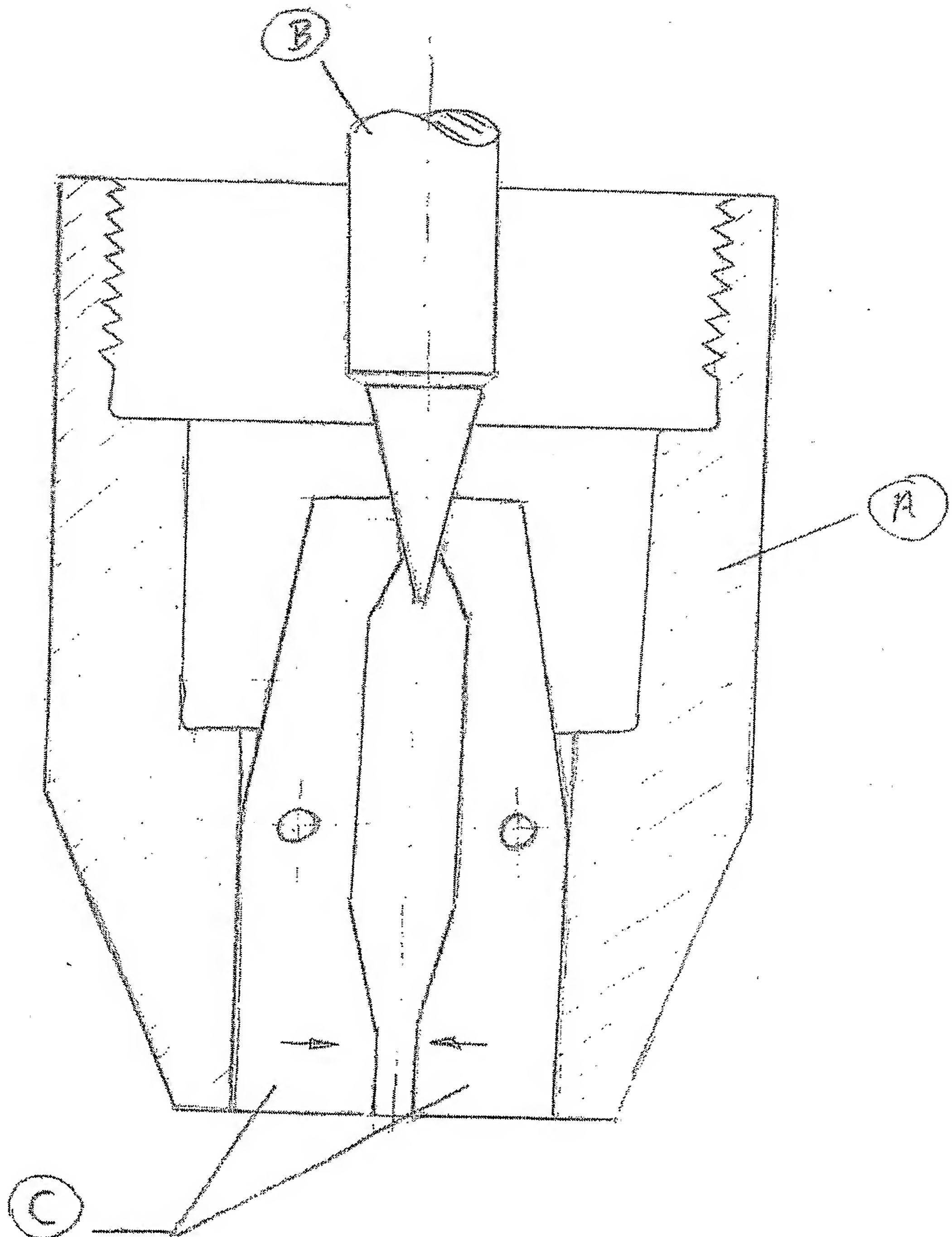


Figura 3



RESUMO

Patente de Invenção para "Usina para Geração de Energia Elétrica utilizando as Ondas do Mar"

5 A inovação ora proposta descreve uma usina operada  
pelo movimento de flutuadores horizontais acoplados a uma  
estrutura de viga treliçada (braço), que aciona uma bomba  
hidráulica de movimentos alternados, a qual injeta água em  
câmara hiperbárica. A câmara então fornece um jato de água  
com pressão e vazão pré-determinados, através de uma válvula  
10 controladora de vazão, para acionar uma turbina convencional,  
que acoplada a um gerador, fornece a energia elétrica.